

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平8-30427

(24) (44)公告日 平成8年(1996)3月27日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 29/00		B		
E 0 2 F 9/00		D		
9/20		C		
F 0 2 D 29/02	3 1 1	A		
41/04	3 3 0	G		

請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号	特願昭63-297120	(71)出願人	999999999 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号
(22)出願日	昭和63年(1988)11月24日	(72)発明者	山本 茂 大阪府枚方市上野2丁目2番20号 小松第 6寮内
(65)公開番号	特開平2-146234	(72)発明者	山田 榮基 京都府八幡市男山雄徳7E14-104
(43)公開日	平成2年(1990)6月5日	(74)代理人	弁理士 杉浦 俊貴  審査官 宮崎 侑久
		(56)参考文献	特開 昭61-46725 (J P, A) 特開 昭60-136662 (J P, A)

(54)【発明の名称】 建設機械のけん引特性制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン出力をトルクコンバータを介してスプロケットホイールに伝達する建設機械において、この建設機械のけん引特性を、エンジンの出力状態を表すけん引カー速度線図におけるフル出力カーブの内側にある任意の制御目標線図に制御する建設機械のけん引特性制御方法であって、

エンジン回転数およびトルクコンバータ出力回転数を検出するとともに、トルクコンバータ速度比、トルク係数およびトルク比を演算してけん引力およびスプロケット車速を求め、このスプロケット車速を前記けん引カー速度線図における制御目標線図に導入して目標けん引力を演算し、次いでそれらスプロケット車速と目標けん引力とを、目標けん引力をパラメータとするトルクコンバータ特性に基づくスロットル指令-速度線図に導入してス

ロットル指令を演算することにより目標とするけん引力を得ることを特徴とする建設機械のけん引特性制御方法。

【請求項2】 エンジン出力をトルクコンバータを介してスプロケットホイールに伝達する建設機械において、この建設機械のけん引特性を、エンジンの出力状態を表すけん引カー速度線図におけるフル出力カーブの内側にある任意の制御目標線図に制御する建設機械のけん引特性制御方法であって、

エンジン回転数およびトルクコンバータ出力回転数を検出するとともに、トルクコンバータ速度比、トルク係数およびトルク比を演算してけん引力およびスプロケット車速を求め、このスプロケット車速を前記けん引カー速度線図における制御目標線図に導入して目標けん引力を演算し、次いでそれらスプロケット車速と目標けん引力

とを、目標けん引力をパラメータとするトルクコンバータ特性に基づくスロットル指令-速度線図に導入し、同時に前記スプロケット車速を、当該建設機械の重量による慣性力を記憶させて予測出力することにより前記スロットル指令-速度線図に併せて導入してスロットル指令を演算することにより目標とするけん引力を得ることを特徴とする建設機械のけん引特性制御方法。

【請求項3】前記スロットル指令-速度線図より得られるスロットル指令に、作業機ポンプの吸収トルク分に相当する補正値を加味して最終スロットル指令を求め、この最終スロットル指令により目標とするけん引力を得ることを特徴とする請求項1または2に記載の建設機械のけん引特性制御方法。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野：

本発明は、エンジン出力系にトルクコンバータを有し、ドーピング、リッピング等の作業機を装備したブルドーザのごとき建設機械におけるけん引特性を制御する方法に係るものである。

従来技術とその課題：

ブルドーザ等の建設機械の運動はエンジンの出力を、トルクコンバータ、変速機、傘歯車、横軸、操向クラッチ、操向ブレーキ、終減速機等のパワーラインによりスプロケットホイールに伝達し、スプロケットホイールに巻回された履帯を駆動することにより行われる。従って履帯に生起するけん引力は、エンジン出力とパワーラインの減速比とにより正確な算定が可能である。

ブルドーザ等の建設機械のエンジン出力は、主コントロールレバーによる手動操作で所要値にセットされており、この主コントロールレバーでセットされたエンジン出力は、デセルペダルの足踏み操作で減じ、デセルペダルを元に戻すとセットされた所要出力を回復する。

ブルドーザの運動中に、けん引力が、履帯と接地面との摩擦力を上まわると履帯が地面に対して滑りを生じ、いわゆる履帯滑りの状態となる。この履帯滑りが生ずると、ブルドーザのエンジン出力はけん引力として有効に活用されずエネルギーのロスばかりでなく、履帯が異常摩耗する等の支障が避けられない。このため、履帯滑りが生じたときは、従来はオペレータがこれを感じし、デセルペダルを踏んでエンジン出力を小さくすることによりスプロケット回転数（車速）を低下させ、履帯滑りを解消していた。

このような従来技術では、エンジン→トルコン→パワーラインの設計時の設定によってけん引特性が定まる。けん引特性はけん引力（実質的に負荷に等しい。）と車速特性とにより支配される。従って、オペレータによるデセルペダル操作なしには任意のけん引特性を設定することができなかった。

本発明は、前述のような事情に鑑みてなされたもので、建設機械のけん引特性を、建設機械自体の運動もし

くは作業機の作業内容に対応した任意の特性に設定し、オペレータが選択したけん引特性で機械を動かすことのできる建設機械のけん引特性制御方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段および作用：

本発明では、パワーラインを通じて作業に好適なけん引力を発現させるのに、トルクコンバータの入出力回転数の時間的変化率により、けん引力およびスプロケット車速が互いに関連しつつ変動することに着目し、所要のスプロケット車速に対応する好適なけん引力を得ることを可能にしたものである。このことは、トルクコンバータの出力変化を要因として、履帯滑りを生じない範囲で作業対象負荷または作業機の操作等を円滑に行うけん引力を得ることを意味する。

要するに、本発明による建設機械のけん引特性制御方法は、第1に、

エンジン出力をトルクコンバータを介してスプロケットホイールに伝達する建設機械において、この建設機械のけん引特性を、エンジンの出力状態を表すけん引カー-速度線図における出力カーブの内側にある任意の制御目標線図に制御する建設機械のけん引特性制御方法であって、

エンジン回転数およびトルクコンバータ出力回転数を検出するとともに、トルクコンバータ速度比、トルク係数およびトルク比を演算してけん引力およびスプロケット車速を求め、このスプロケット車速を前記けん引カー-速度線図における制御目標線図に導入して目標けん引力を演算し、次いでそれらスプロケット車速と目標けん引力とを、目標けん引力をパラメータとするトルクコンバータ特性に基づくスロットル指令-速度線図に導入してスロットル指令を演算することにより目標とするけん引力を得ることを特徴とするものである。

本発明によれば、負荷の状態に対応する任意のけん引特性を設定することができ、種々の作業状況に適応したけん引特性を選択するだけで、デセルペダルを操作しなくても目標とするけん引力を得ることができる。

本発明による建設機械のけん引特性制御方法は、第2に、

エンジン出力をトルクコンバータを介してスプロケットホイールに伝達する建設機械において、この建設機械のけん引特性を、エンジンの出力状態を表すけん引カー-速度線図におけるフル出力カーブの内側にある任意の制御目標線図に制御する建設機械のけん引特性制御方法であって、

エンジン回転数およびトルクコンバータ出力回転数を検出するとともに、トルクコンバータ速度比、トルク係数およびトルク比を演算してけん引力およびスプロケット車速を求め、このスプロケット車速を前記けん引カー-速度線図における制御目標線図に導入して目標けん引力を演算し、次いでそれらスプロケット車速と目標けん引

力とを、目標けん引力をパラメータとするトルクコンバータ特性に基づくスロットル指令-速度線図に導入し、同時に前記スプロケット車速を、当該建設機械の重量による慣性力を記憶させて予測出力することにより前記スロットル指令-速度線図に併せて導入してスロットル指令を演算することにより目標とするけん引力を得ることを特徴とするものである。

本発明において、前記スロットル指令-速度線図より得られるスロットル指令に、作業機ポンプの吸収トルク分に相当する補正値を加味して最終スロットル指令を求め、この最終スロットル指令により目標とするけん引力を得るようにするのが、けん引特性の制御の精度向上の上で好ましい。

実施例：

以下、本発明の具体的な 1 実施例を図面にに基づき説明する。第 1 図のブロック図はこの 1 実施例を示すものである。エンジン回転数  $N_e$ 、トルクコンバータ出力回転数  $N_t$  の各検出値は車速信号と共に演算器 1 に入力され、トルクコンバータ速度比、トルク係数、トルク比、けん引力、車速が演算され、けん引力  $F_{ve}$  と理論車速（スプロケット車速） $V_{sp}$  が出力される。一方、けん引カー-速度よりなる制御目標線図 2 を設定する。この制御目標線図 2 は第 2 図に例示するように、けん引力  $F$  と建設機械の速度  $V$  との関連を示すもので、エンジン出力がフルストロークのときは主として破線で示すフル性能カーブのごとくなっている。このエンジン出力のフル性能カーブが速度を示す  $X$  軸と交わる点が車速の上限であり、けん引力を示す  $Y$  軸と交わる点がけん引力の上限である。しかし、履帯を有する建設機械のけん引力は一定のシュースリップ率のときに実効最大けん引力が得られる。従って、この要素を含めたけん引力と車速とは、土質・岩質が硬くなってくれば、第 2 図のフル性能カーブにおいて高出力部をカットした線で示す傾向のエンジン出力基本モードとなっている。 $V_0$  及び  $F_0$  は基本モード線図の原点となる車速及びけん引力である。このようにして得られるけん引カー-速度よりなる制御目標線図 2 に、上記演算器 1 から出力されるけん引力  $F_{ve}$  及びスプロケット車速  $V_{sp}$  を導入し目標となるけん引力  $F'$  を計算し出力する。この目標けん引力  $F'$  はゲイン 4 を経由するか或いはフィードフォワードして  $F''$  に変換された後、エンジン出力指令マップ 3 に導入される。同時にエンジン回転数から演算器 1 において演算されたスプロケット車速  $V_{sp}$  を、応答速度を向上させた後、ゲイン 4' を経由して上記エンジン出力マップ 3 に併せ導入する。応答速度の向

上は、本実施例では建設機械の重量による慣性力を記憶させたのち、予測出力することにより達成している。

このエンジン出力指令を求めるマップ 3 は、第 3 図に示すように  $F''$  をパラメータとする多様なトルクコンバータ特性カーブを有するスロットル指令-速度線図よりなるマップで、この中の好適トルクコンバータ特性を選択し、上記車速  $V_{sp}$  に対応するスロットル指令  $W_{con}$  を得る。このスロットル指令  $W_{con}$  は実質的に最終スロットル指令  $W_{set}$  としてエンジンに出力することができる。

さらに、作業機ポンプの吸収トルク分に相当する補正値を加味するために、作業機の目的作業に追従するポンプ圧にポンプ吐出量を乗じてポンプ吸収トルク  $T_p$  を算出し、このポンプ吸収トルク  $T_p$  にレギュレーション勾配の逆数を乗じてスロットル指令の補正値  $W_h$  を算出し、この補正値  $W_h$  を前述のスロットル指令  $W_{con}$  に加算して最終的なスロットル指令  $W_{set}$  を得るのが好適である。こうすることで、建設機械の運動並びに作業機の挙動をより高精度にかつ円滑に制御することが可能となる。

他の実施例として、スロットル指令の補正値  $W_h$  および最終的なスロットル指令  $W_{set}$  を得るのに、予め設定される補正率を乗じる実施例も可能である。すなわち、このスロットル指令の補正値  $W_h$  は、スロットル指令  $W_{con}$  に対し

$$W_h = \alpha \times W_{con}$$

で表すことができる。このときの補正率  $\alpha$  はこの実施例では 0.1~0.2 となり、この範囲において好ましい運転状態が得られる。従って、最終スロットル指令  $W_{set}$  は

$$W_{set} = \alpha' \times W_{con}$$

で表すことができ、この場合の最終補正率  $\alpha'$  は 1.1~1.2 が適値となる。そして、この補正率或いは最終補正率による補正加算値はリッパレバーの各作動に予め組込んでおき、レバーの操作とともに自動的に発現するようにしてもよい。

発明の効果：

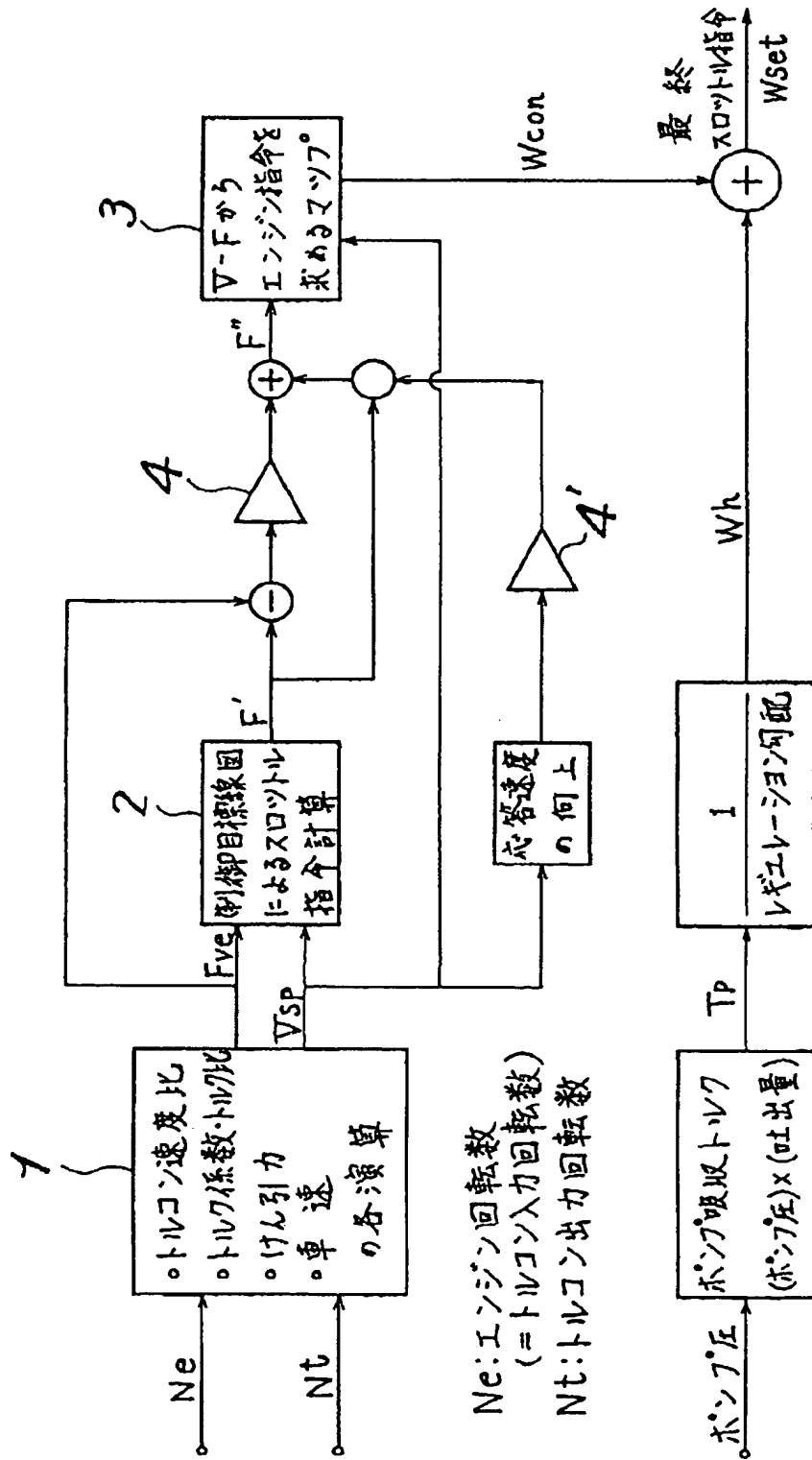
本発明方法によれば、確実なシュースリップコントロールが可能で、建設機械の経済的な運転の確保及び履帯の異常摩耗の防止が達成される。また、任意のけん引性能が実現できて、多様な作業状況に対し効率のよい処理力が得られる。

【図面の簡単な説明】

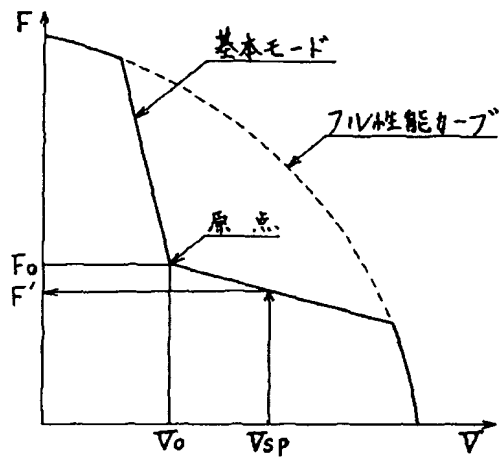
第 1 図は本発明の具体的な 1 実施例のブロック図である。

第 2 図は第 1 図における制御目標線図、第 3 図は第 1 図におけるエンジン特性を求めるマップである。

【第1図】



【第2図】



【第3図】

